

La Santé et la Pollution de l'Air



**L'Observatoire
de Santé de la
Méditerranée**

**Objectif 3 de
Développement
Durable au Maroc**

ISGlobal Barcelona
Institute for
Global Health



وزارة الصحة
+ⵎⴰⵔⴻⵏ ⵙⵓⵔⴻⵙⴰⵏⵜ
Ministère de la Santé



المملكة المغربية
+ⵎⴰⵔⴻⵏ ⵙⵓⵔⴻⵙⴰⵏⵜ
Royaume du Maroc

Cette publication a été soutenue par l’Agence Espagnole de Coopération Internationale pour le Développement (AECID).

Les points de vue exprimés dans le présent document ne peuvent en aucun cas être considérés comme l’expression de l’opinion officielle de l’Agence Espagnole de Coopération Internationale pour le Développement (AECID).

Mots clés

Objectifs de Développement Durable

Pollution de l’Air

Santé

Maroc



Citer comme:

- Rojas-Rueda D,Wahabi R,Machraa D.,La Santé et la Pollution de l’Air, Objectif 3 de Développement Durable au Maroc. Observatoire de Santé de la Méditerranée. ISGlobal. 2018.

Imprimé à Rabat, Maroc, 2018.

Institut de Santé Globale de Barcelone (ISGlobal).

c / Rosselló, 132, 5ème 2e. 08036.

Barcelone. Téléphone: +34 93 227 1806

La Santé et la Pollution de l’Air

Objectif 3 de Développement Durable au Maroc

Observatoire de Santé de la Méditerranée

David Rojas-Rueda, Institut de Santé Globale de Barcelone (ISGlobal), Espagne.
Rachid Wahabi, Direction de l’Epidémiologie et de Lutte contre les Maladies (DELM), Maroc.
Driss Machraa, Direction de l’Epidémiologie et de Lutte contre les Maladies (DELM), Maroc.

Introduction

La pollution de l’air est une grande menace environnementale pour la santé publique dans le monde entier. Elle a été classée comme le quatrième principal facteur de risque de mortalité au niveau mondial (GBD 2016). On estime en effet que la pollution de l’air est à l’origine de plus de 6 millions de décès chaque année dans le monde (GBD 2016). Plus de 4 millions de décès sont imputables à la pollution de l’air ambiant par les particules fines et plus de deux millions à la pollution de l’air à l’intérieur des habitations.

La pollution de l’air est composée de différents polluants, dont les plus communs ayant des effets sur la santé sont les particules fines, le dioxyde d’azote, le dioxyde de soufre et l’ozone. D’autres polluants pertinents sont également connus pour leurs impacts sur le changement climatique tels que le carbone noir ou le dioxyde de carbone. En termes d’impacts directs sur la santé, les particules fines, l’ozone et les oxydes d’azote sont les plus pertinents.

La pollution de l’air émane de sources multiples, du transport à l’industrie, et a été souvent classée en deux types : la pollution de l’air ambiant et la pollution à l’intérieur des habitations. La pollution de l’air ambiant touche principalement les zones urbaines, où le trafic automobile et les activités industrielles sont plus fréquents. La pollution de l’air à l’intérieur des habitations est plus répandue dans les zones rurales où les sources d’énergie telles que l’électricité ou le gaz naturel sont moins accessibles et sont remplacées par des combustibles solides, comme le charbon. Au cours des 15 dernières années, la mortalité liée à la pollution de l’air (ambiant et à l’intérieur des habitations) dans le monde a été maintenue comme la 4ème principale cause de décès.

Figure 1. Principaux facteurs de risque de mortalité dans le monde en 2016 (GBD 2016).

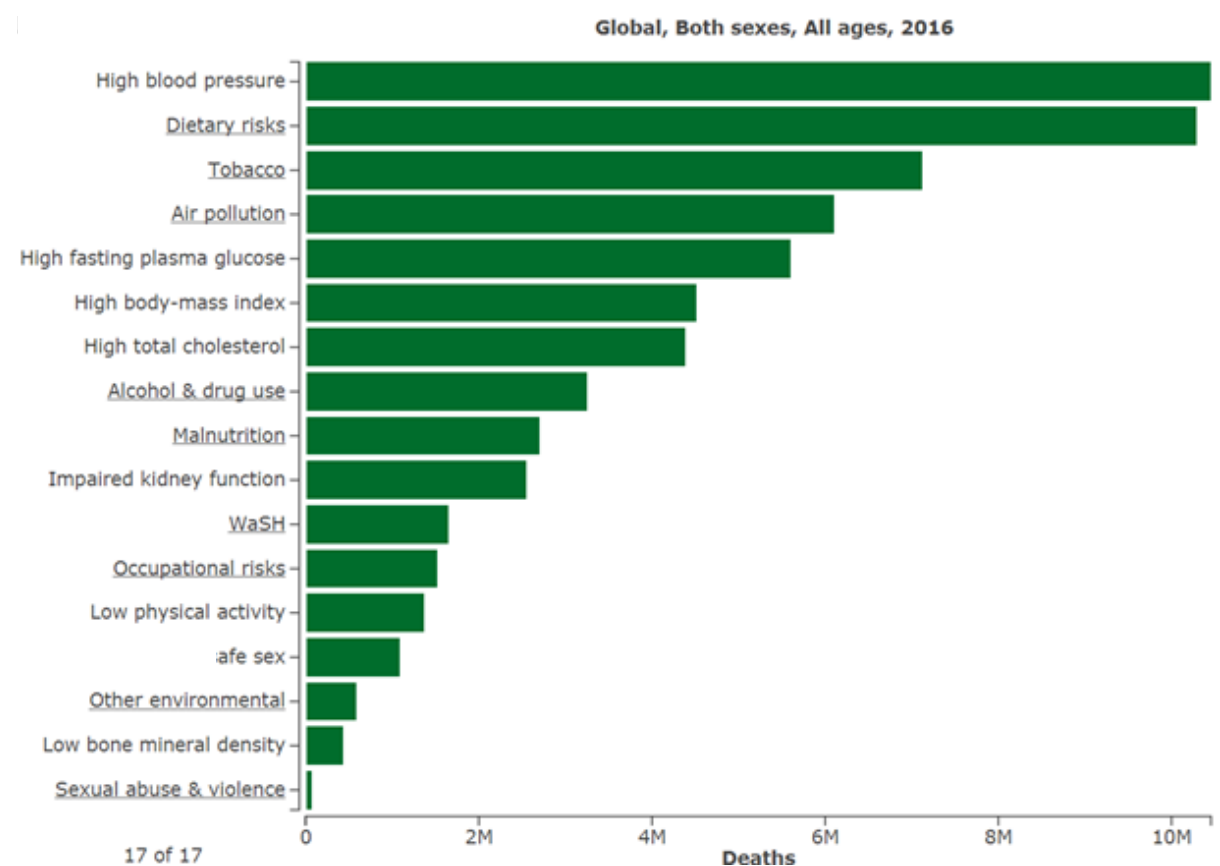
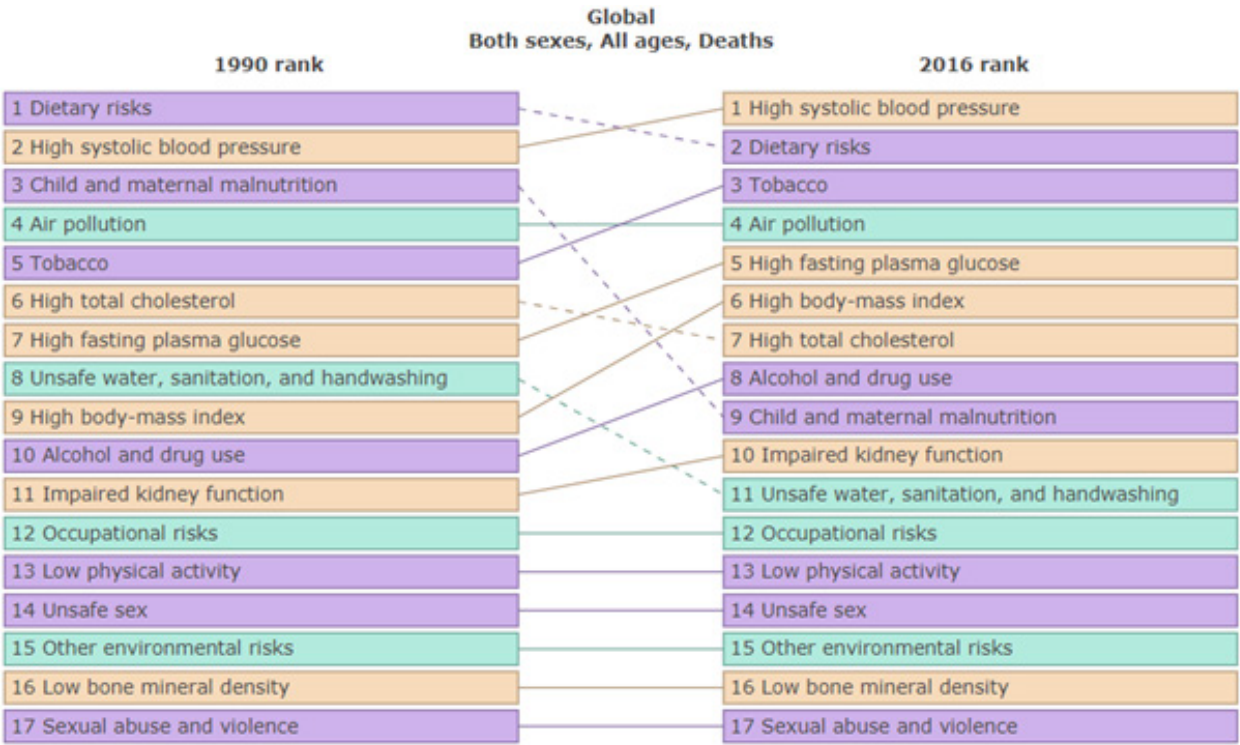


Figure 2. Facteurs de risque de mortalité dans le monde par ordre en 1990 et en 2016 (GBD 2016).



Le 25 septembre 2015, les pays ont adopté un ensemble d'objectifs pour mettre fin à la pauvreté, protéger la planète et assurer la prospérité pour tous dans le cadre d'un nouveau programme de développement durable (UN 2015). Ce nouveau programme mondial intitulé « Objectifs de Développement Durable (ODD) » a des objectifs précis à atteindre au cours des 15 prochaines années. La santé et l'environnement sont au cœur de ces ODD, avec des objectifs particuliers mettant l'accent sur la santé, l'énergie, l'industrie, les villes durables et l'action climatique, entre autres.

Figure 3. Objectifs de Développement Durable (UN 2015).



En raison de la pertinence établie au niveau mondiale des impacts sanitaires de la pollution de l'air, les ODD ont intégré des objectifs spécifiques pour réduire la pollution de l'air :

- ODD 3, Cible 3.9 « D'ici à 2030, réduire nettement le nombre de décès et de maladies dus à des substances chimiques dangereuses et la pollution et à la contamination de l'air, de l'eau et du sol », et son indicateur 3.9.1 « Le taux de mortalité attribué à la pollution de l'air ambiant et à l'intérieur des habitations ».
- ODD 11, Cible 11.6 « D'ici à 2030, réduire l'impact environnemental négatif des villes par habitant, en accordant une attention particulière à la qualité de l'air et à la gestion des déchets », et son indicateur 11.6.2. « Niveau moyen annuel de particules fines (par exemple PM2.5 et PM10), dans les villes (pondéré en fonction du nombre d'habitants) ».

Ces objectifs ont pour but de suivre les indicateurs de pollution de l'air pertinents, en accordant une attention particulière à l'exposition à la pollution de l'air et aux conséquences sur la santé. Les pays sont appelés à réduire les décès et l'exposition aux polluants atmosphériques, tels que les particules de moins de 10 et 2.5 micromètres de diamètre (PM10 et PM2.5) (PM: Particulate Matter en anglais).

Bien que les ODD ne fournissent pas de référence explicite pour la réduction en ce qui concerne la santé ou l'exposition, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a déjà fourni des lignes directrices relatives à la qualité de l'air (WHO 2005) avec une référence explicite à atteindre pour éviter les impacts sur la santé. Ces lignes directrices ont suggéré de fixer le niveau maximal d'exposition aux polluants de l'air ambiant à 10 microgrammes par mètre cube pour les PM2.5 et à 20 microgrammes par mètre cube pour les PM10.

Les matières particulaires, qui peuvent pénétrer et se loger profondément dans les poumons, ont plus d'effets sur la santé que tout autre polluant. Les principaux composants des particules sont le sulfate, les nitrates, l'ammonium, le chlorure de sodium, le carbone noir, les matières minérales et l'eau. Elles se composent d'un mélange complexe de particules solides et liquides, et de substances organiques et inorganiques en suspension dans l'air. Une exposition chronique aux particules contribue au risque de développer des maladies cardio-vasculaires et respiratoires, ainsi que du cancer du poumon.

Tableau 1. ODD, cibles et indicateurs liés à la pollution de l’air ambiant.

Objectif	Cibles	Indicateurs
3	3.9 D’ici à 2030, réduire nettement le nombre de décès et de maladies dus à des substances chimiques dangereuses et la pollution et à la contamination de l’air, de l’eau et du sol	3.9.1 Taux de mortalité attribué à la pollution de l’air à l’intérieur et à l’extérieur des habitations
6	11.6 D’ici à 2030, réduire l’impact environnemental négatif des villes par habitant, y compris en accordant une attention particulière à la qualité de l’air et à la gestion, notamment municipale, des déchets	11.6.2 Niveau moyen annuel de particules fines (par exemple PM 2.5 et PM10), dans les villes (pondéré en fonction du nombre d’habitants)

PM2.5 : les particules en suspension dans l’air dont le diamètre est inférieur à 2.5 micromètres

PM10 : les particules en suspension dans l’air dont le diamètre est inférieur à 10 micromètres

Tableau 2. Directives de qualité de l’air de l’Organisation Mondiale de la Santé pour les particules.

	Cibles
PM2.5	10 g/m3
PM10	20 g/m3

Le Maroc s’est engagé à œuvrer pour l’atteinte des ODD et travaille actuellement sur plusieurs cibles et indicateurs des ODD. La pollution de l’air a été identifiée comme une cible essentielle parce qu’avec les tendances actuelles, le Maroc ne sera pas en mesure de réduire la pollution de l’air ambiant selon les niveaux recommandés par les Directives de qualité de l’air de l’Organisation Mondiale de la Santé en 2030. Pour cette raison, la Direction de l’Epidémiologie et de la Lutte contre les Maladies (DELM), en collaboration avec l’Institut de Santé Globale de Barcelone (ISGlobal), avait développé ce projet, sous la conduite de l’Observatoire Méditerranéen de la Santé, en vue d’identifier les niveaux actuels des cibles 3.9 et 11.6 relatifs à la pollution de l’air ambiant au Maroc et leurs tendances prévues pour 2030. Ce projet a également réalisé une sélection d’interventions fondées sur des données probantes qui pourraient aider le Maroc à réduire la pollution de l’air ambiant au niveau national. Ce rapport résume les principaux résultats liés à ce projet.

Le projet vise à :

1. Présenter les tendances actuelles et futures des cibles 3.9 et 11.6 des ODD relatifs à la pollution de l’air au Maroc.
2. Présenter des interventions fondées sur des données probantes pour réduire la pollution de l’air.

Cibles 3.9 et 11.6 des ODD relatives à la pollution de l’air au Maroc

On estime que la pollution de l’air est à l’origine de plus de 13.000 décès chaque année au Maroc (GBD 2016), ce qui représente environ 7% du total des décès, soit le 8ème principal facteur de risque de mortalité (figure 4). Plus de 12.000 décès sont attribuables aux particules fines ambiantes, environ 800 décès à la pollution de l’air à l’intérieur des habitations et 200 décès à l’ozone (figure 5).

Au cours des 15 dernières années (1990-2016), la pollution de l’air est passée du 5ème au 8ème facteur de risque de mortalité au Maroc, réduisant de près de 12% le nombre de décès imputables à la pollution de l’air (figure 6). Ce changement a été principalement attribuable à la réduction de la pollution de l’air à l’intérieur des habitations à partir des combustibles solides. Cela a eu comme conséquence une réduction des décès imputables à la pollution de l’air à l’intérieur des habitations estimée à 90% entre 1990 et 2016. La pollution de l’air ambiant a en revanche augmenté au cours des 15 dernières années, et on a estimé une augmentation de 50% de mortalité attribuable à la pollution de l’air ambiant.

Figure 4. Maroc, principaux facteurs de risque de mortalité en 2016 (GBD 2016).

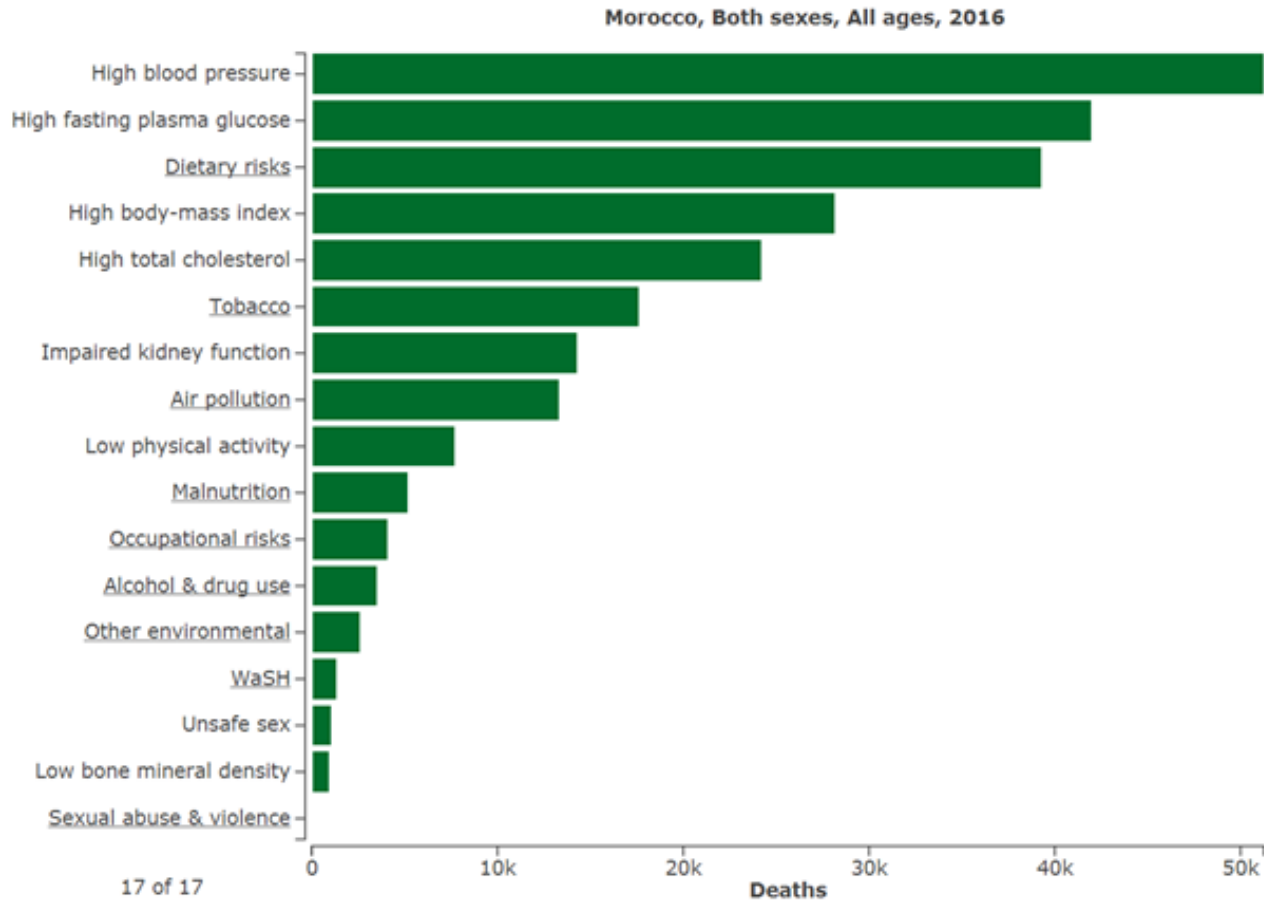


Figure 5. Maroc, mortalité due à la pollution de l'air en 2016 (GBD 2016).

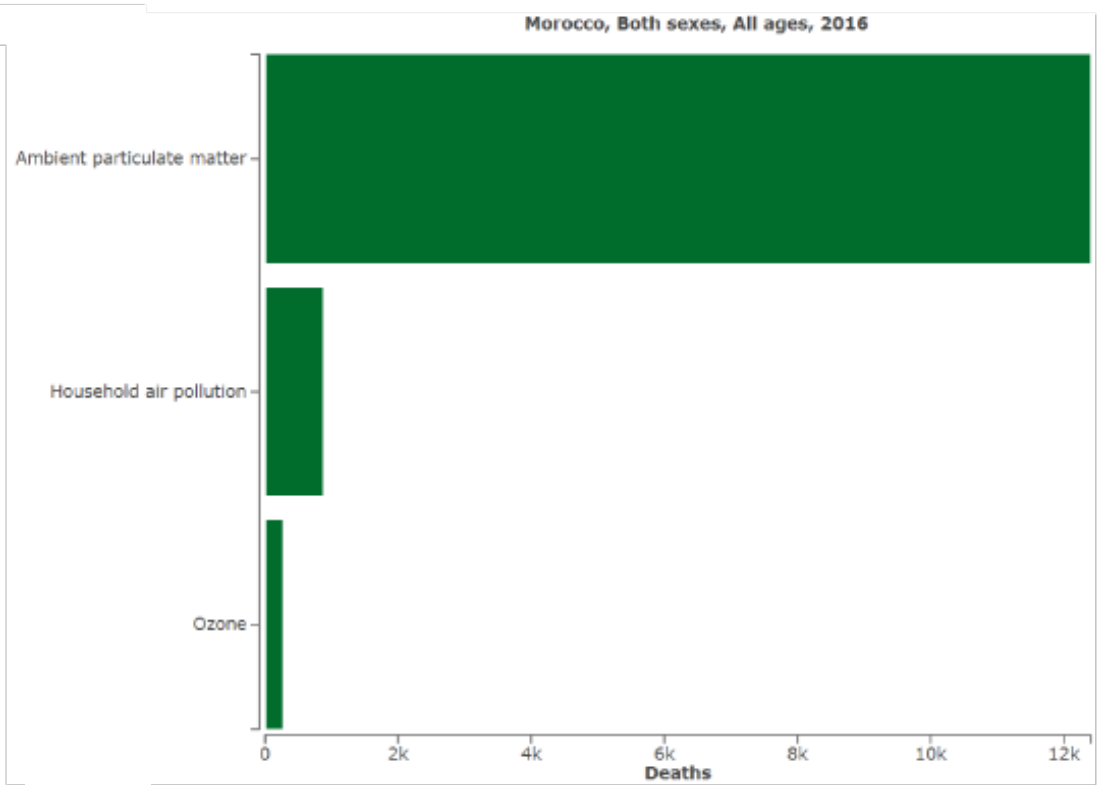
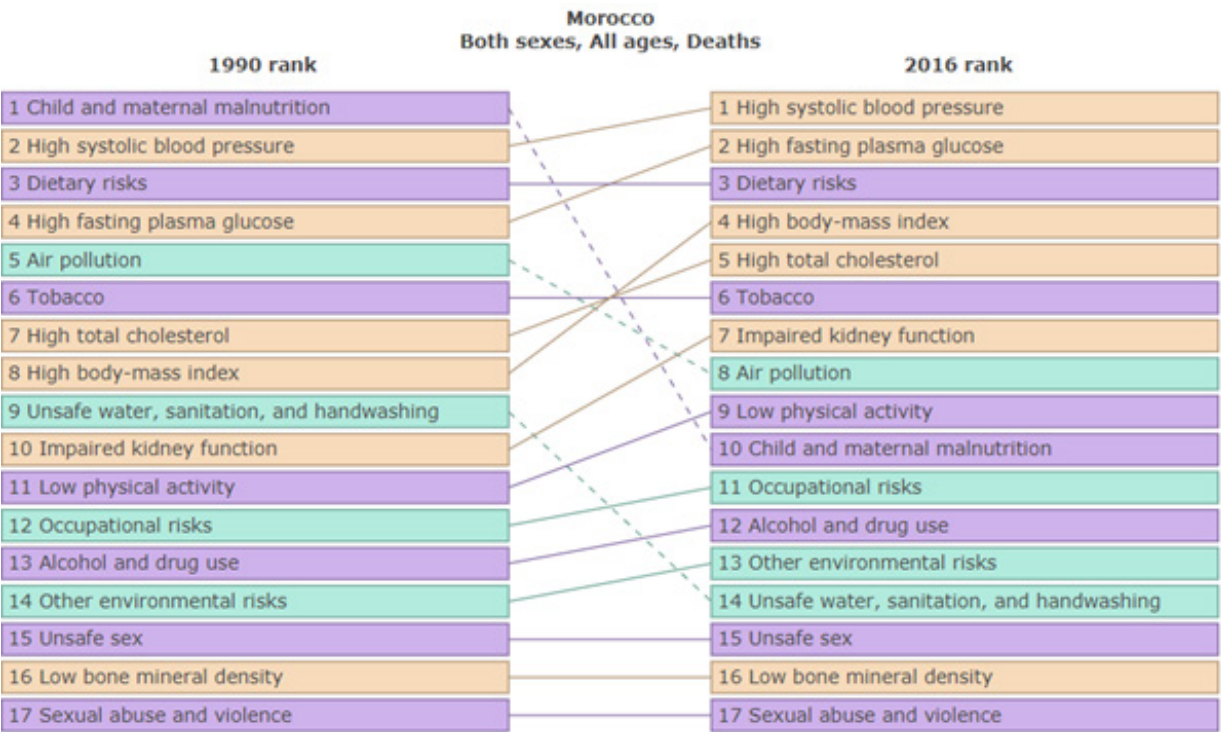


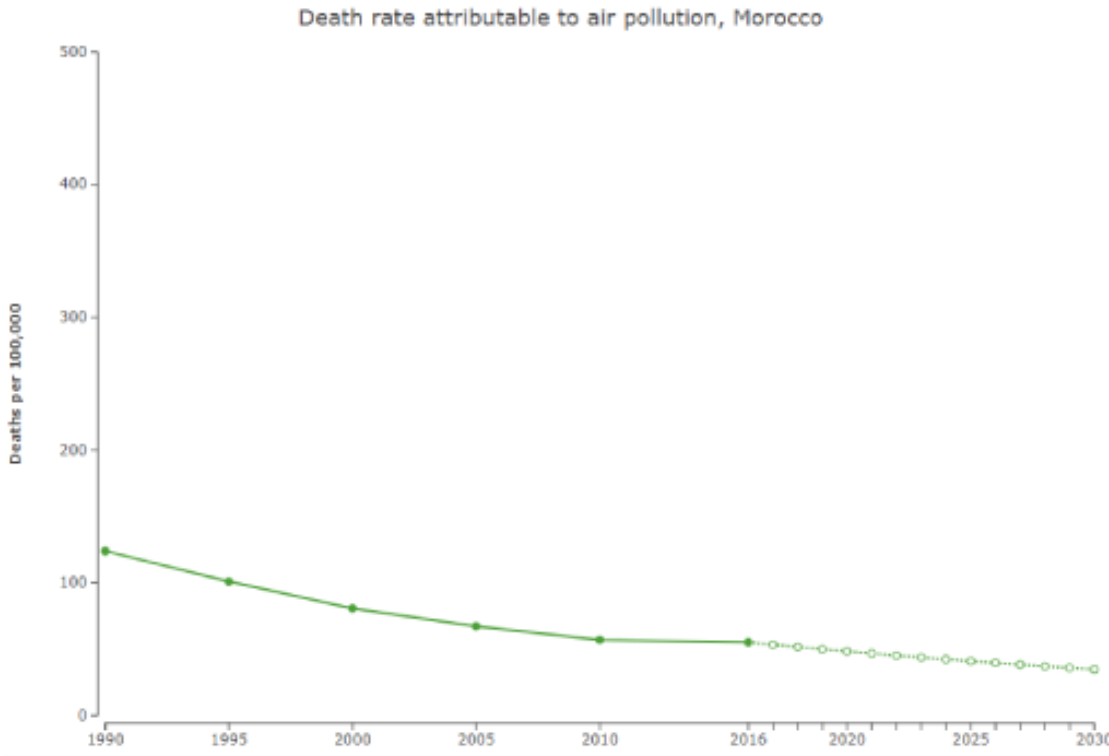
Figure 6. Maroc, facteurs de risque de mortalité en 1990 et en 2016 (GBD 2016).



L'objectif 3 de développement durable et sa cible 3.9 visent une réduction substantielle du nombre de décès et de maladies dus aux substances chimiques dangereuses et à la pollution de l'air, de l'eau et du sol d'ici à 2030. Cette cible propose également l'indicateur 3.9.1 « Taux de mortalité attribué à la pollution de l'air à l'intérieur et à l'extérieur des habitations ».

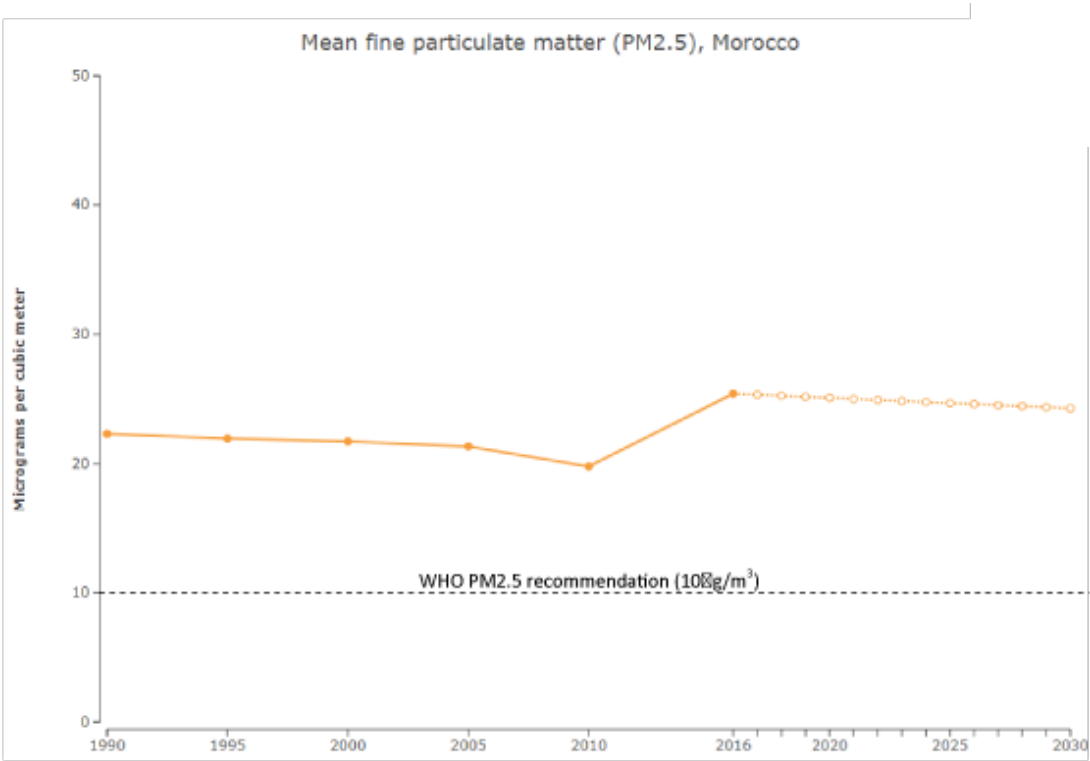
Le taux de mortalité actuel normalisé selon l'âge attribuable à la pollution à l'intérieur des habitations et à la pollution de l'air ambiant (pour 100.000) estimé par le projet « Charge de morbidité globale » (GBD, en anglais) concernant le Maroc en 2016 est de 55,3 décès pour 100.000 personnes et devrait diminuer à 34,8 décès pour 100.000 en 2030 suivant la tendance actuelle (figure 7).

Figure 7. Maroc, taux de mortalité attribuable à la pollution de l'air (GBD 2016).



L'objectif de développement durable 11, cible 11.6, a suggéré de réduire d'ici à 2030 l'impact environnemental négatif des villes par habitant, en accordant une attention particulière à la qualité de l'air et à la gestion des déchets. Cette cible a également proposé l'indicateur 11.6.2 « niveaux moyens annuels de particules fines (par exemple PM2.5 et PM10) dans les villes (pondérés en fonction de la population) ». Les niveaux moyens de particules fines inférieure à 2.5 microns (PM2.5) pondérées en fonction de la population estimés au Maroc en 2016 étaient de 25,4 microgrammes par mètre cube et devraient être ramenés à 24,3 microgrammes par mètre cube en 2030 (figure 8). Ceci est encore loin de la qualité de l'air proposée par les directives de l'OMS (10 microgrammes par mètre cube, moyenne annuelle des PM2.5).

Figure 8. Maroc, moyenne annuelle PM2.5 (GBD 2016).



* L'appellation PM2.5: désigne les particules dont le diamètre est inférieur à 2.5 micromètres;
L'appellation WHO: désigne Organisation Mondiale de la Santé.

Interventions fondées sur des données probantes pour réduire la pollution de l'air au Maroc

Les émissions des véhicules sont les principales sources de pollution de l'air dans les centres urbains du Maroc, contribuant à hauteur de 50 à 60% à la pollution de l'air (UNEP 2015). Les transports routiers sont une source principale d'oxydes d'azote (NOx), de monoxyde de carbone (CO), de Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM) et de dioxyde de soufre (SO2). Le nombre des automobiles privées est faible au Maroc par rapport aux autres pays du monde, avec 53 voitures pour 1.000 personnes en 2007 (UNEP 2015). Les services municipaux d'autobus et de tramways fonctionnent dans les principales villes marocaines et l'utilisation massive des autobus et tramways municipaux réduit l'utilisation des voitures privées. La teneur en soufre du combustible (diesel) réglementée au Maroc il y'a quelques années à un maximum de 50 ppm a été abaissée récemment à 10 ppm. Seuls les carburants sans plomb sont vendus dans le pays. La limitation de l'âge d'importation des véhicules d'occasion est fixée à 5 ans (UNEP 2015).

Les émissions industrielles constituent la deuxième plus grande source de la pollution de l'air après les émissions des véhicules. La pollution de l'air engendrée par les installations industrielles provient de l'extraction et du traitement des phosphates, de l'industrie agro-alimentaire, de la maroquinerie, des textiles, de la construction et de la production d'énergie, entre autres. 63% de l'électricité est produite à partir de combustibles fossiles, 19% à partir de l'énergie hydraulique et le reste à partir de sources renouvelables. Le Maroc a commencé à introduire un cadre juridique et réglementaire moderne pour le secteur de l'énergie. Au début de l'année 2010, une législation et une réglementation pertinentes ont été définies, en particulier pour les énergies renouvelables (UNEP 2015).

Plus de cinq millions de tonnes de déchets solides sont générés à travers le pays chaque année, avec un taux de croissance de la production annuelle de déchets de 3%. La combustion des ordures est courante en tant que moyen d'élimination des déchets. En ce qui concerne la pollution de l'air à l'intérieur des habitations, elle serait principalement due à la sélection des matériaux et les pratiques de construction. Les taux d'électrification du Maroc en 2008 étaient de l'ordre de 96% (UNEP 2015).

La plupart des sources de pollution de l'air ambiant échappent totalement au contrôle des individus et exigent des mesures de la part des villes ainsi que des décideurs nationaux et internationaux dans les secteurs tels que les transports, la gestion des déchets, l'énergie, la construction et l'agriculture (WHO 2016). Il existe de nombreux exemples de politiques réussies dans les domaines des transports, de l'urbanisme, de la production d'électricité et de l'industrie qui réduisent la pollution de l'air :

- En ce qui concerne les transports : passage à des moteurs électriques ou hybrides; priorité accordée aux réseaux de transports urbains rapides, de marche et de cyclisme dans les villes, ainsi qu'aux transports interurbains de marchandises et de voyageurs; passage à des véhicules à moteur diesel plus robustes et moins polluants et à des véhicules et des carburants à faibles émissions, y compris des carburants à teneur réduite en soufre;
- En ce qui concerne l'urbanisme: amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments et contribution à des villes plus compactes, donc éco-énergétiques;
- En ce qui concerne l'industrie : recours aux technologies propres qui réduisent les émissions atmosphériques industrielles; amélioration de la gestion des déchets urbains et agricoles, y compris la capture du méthane émis au niveau des sites de déchets en tant que solution alternative à l'incinération (destiné à être utilisé comme biogaz);
- En ce qui concerne la production d'électricité: utilisation accrue des combustibles à faibles émissions et de sources d'énergie renouvelables sans combustion (comme l'énergie solaire, éolienne ou hydraulique); la cogénération de la chaleur et de l'électricité; et la production d'énergie distribuée (par exemple les mini-réseaux et la production d'énergie solaire sur les toits);
- En ce qui concerne la gestion des déchets municipaux et agricoles: stratégies pour la réduction des déchets, le tri des déchets, le recyclage et la réutilisation ou le retraitement des déchets; ainsi que des méthodes améliorées de gestion des déchets biologiques telles que la digestion anaérobie des déchets pour produire du biogaz, sont des solutions alternatives réalisables et peu coûteuses à l'incinération à l'air libre des déchets solides. Lorsque l'incinération est inévitable, les technologies de combustion avec des contrôles d'émission stricts deviennent essentielles.

Des études antérieures ont examiné les données probantes pour évaluer les interventions les plus efficaces visant à réduire la pollution de l'air, tout en mettant l'accent sur les bienfaits pour la santé (WHO 2015). Les interventions visant à réduire les particules, le carbone noir et l'ozone sont résumées dans les tableaux suivants (tableaux 3-8). Ces interventions sont liées aux transports, à l'agriculture, à l'industrie, à l'énergie, aux déchets, à la construction des bâtiments et à la pollution de l'air à l'intérieur des habitations.

Cette partie du rapport fournit une analyse des politiques sectorielles capables de réduire simultanément les émissions de polluants atmosphériques et d'améliorer la santé de la population. L'analyse s'appuie sur un examen antérieur de la documentation réalisée par l'OMS (WHO 2015) pour identifier les interventions qui auront les plus grands bienfaits sur la santé. Ces tableaux décrivent également le potentiel de ces politiques de réduire les émissions de CO2 en tant qu'avantage secondaire.

Tableau 3. Ampleur potentielle des impacts des interventions en matière de transport sur la santé et le climat (WHO 2015).

Secteur et intervention	Certitude des avantages climatiques majeurs liés aux PCCD ¹	Niveau global du bienfait potentiel pour la santé ²	Principaux avantages pour la santé (rouge = bienfaits directs de la réduction de la pollution de l'air, bleu = bienfaits indirects de la réduction de la pollution de l'air, vert = bienfaits secondaires pour la santé)	Niveau potentiel de l'avantage secondaire de la réduction du CO2
Transport				
Soutien du transport actif (et des transports en commun)	Elevée	Elevé	Amélioration de la qualité de l'air Moins de dégâts causés aux cultures et de conditions météorologiques extrêmes Une plus grande activité physique Moins de bruit Diminution du nombre des accidents de la route ³	Elevé
Diesel à très faible teneur en soufre avec filtres à particules diesel	Moyenne - Elevée	Moyen	Amélioration de la qualité de l'air Moins de dégâts causés aux cultures et de conditions météorologiques extrêmes	Néant
Normes d'efficacité plus élevées des émissions des véhicules	Elevée ⁴	Moyen = Elevé	Amélioration de la qualité de l'air Moins de dégâts causés aux cultures et de conditions météorologiques extrêmes	Elevé ⁴

PCCD : polluants climatiques de courte durée (carbone noir, méthane, ozone et hydrofluorocarbures)

1. Comprend à la fois le potentiel de réduction majeure des émissions ainsi que la certitude que ces réductions auront l'effet climatique souhaité. Par exemple, la réduction des émissions de Carbone noir provenant de sources riches en Carbone noir (par exemple le diesel) aura moins d'incertitude que la réduction du Carbone noir à partir de sources plus élevées en matière d'agents de refroidissement émis conjointement (par exemple combustion à l'air libre) L'expression à court terme fait référence à n'importe quel moment au cours des prochaines décennies, bien que certains avantages pour le climat puissent se produire presque immédiatement.
2. Evalué au niveau de la population.
3. Présume la mise en place d'une infrastructure sûre.
4. Une efficacité accrue peut entraîner un accroissement du nombre des déplacements (un «rebond») et devrait donc être accompagnée d'interventions complémentaires (par exemple, les taxes sur les carburants).

Tableau 4. Ampleur potentielle des impacts des interventions agricoles sur la santé et le climat (WHO 2015).

Actions sectorielles et mesures d'atténuation	Certitude des avantages climatiques majeurs liés aux PCCD ¹	Niveau global du bienfait potentiel pour la santé ²	Principaux avantages pour la santé (rouge = bienfaits directs de la réduction de la pollution de l'air, bleu = bienfaits indirects de la réduction de la pollution de l'air, vert = bienfaits secondaires pour la santé)	Niveau potentiel de l'avantage secondaire de la réduction du CO2
Agriculture				
Irrigation alternée sèche et humide des cultures de riz	Moyenne - Elevée ⁵	Faible - Moyen	Moins de dégâts causés aux cultures et de conditions météorologiques extrêmes Maladie à transmission vectorielle réduite	Faible ⁵
Gestion améliorée des effluents d'élevage	Faible - Moyen	Faible - Moyen	Pathologies zoonotiques réduites Amélioration de la qualité de l'air intérieur	Faible
Réduction de la combustion à l'air libre des champs agricoles	Moyen	Faible - Moyen	Amélioration de la qualité de l'air Moins de dégâts causés aux cultures et de conditions météorologiques extrêmes	Faible
Promotion des régimes alimentaires sains à faible teneur en viande rouge et en viandes transformées et riches en aliments à base de plantes ⁶	Elevée	Elevé	Moins de dégâts causés aux cultures et de conditions météorologiques extrêmes Moins d'obésité et de maladies non transmissibles liées à l'alimentation	Moyen - Elevé ⁷
Réduction du gaspillage alimentaire	Moyenne - Elevée	Faible - Moyen	Moins de dégâts causés aux cultures et de conditions météorologiques extrêmes Insécurité alimentaire / malnutrition réduite	Moyen - Elevé ⁷

PCCD: polluants climatiques de courte durée (carbone noir, méthane, ozone et hydrofluorocarbures)

1. Comprend à la fois le potentiel de réduction majeure des émissions ainsi que la certitude que ces réductions auront l'effet climatique souhaité. Par exemple, la réduction des émissions de Carbone noir provenant de sources riches en Carbone noir (par exemple le diesel) aura moins d'incertitude que la réduction du Carbone noir à partir de sources plus élevées en matière d'agents de refroidissement émis conjointement (par exemple combustion à l'air libre) L'expression à court terme fait référence à n'importe quel moment au cours des prochaines décennies, bien que certains avantages pour le climat puissent se produire presque immédiatement.
2. Evalué au niveau de la population.
5. A noter que les avantages potentiels pour le climat pourraient éventuellement être compensés par l'augmentation des émissions d'oxyde nitreux, un gaz à effet de serre à longue durée de vie.
6. s'abstenir lorsqu'il y a un risque élevé d'éléments nutritifs inadéquats.
7. Inclut le potentiel d'absorption de CO2 par les terres reboisées ou l'utilisation pour les cultures bioénergétiques.

Tableau 5. Ampleur potentielle des impacts de la pollution de l'air à l'intérieur des habitations et des interventions en matière de conception des bâtiments sur la santé et le climat (WHO 2015).

Actions sectorielles et mesures d'atténuation	Certitude des avantages climatiques majeurs liés aux PCCD ¹	Niveau global du bienfait potentiel pour la santé ²	Principaux avantages pour la santé (rouge = bienfaits directs de la réduction de la pollution de l'air, bleu = bienfaits indirects de la réduction de la pollution de l'air, vert = bienfaits secondaires pour la santé)	Niveau potentiel de l'avantage secondaire de la réduction du CO2
Pollution de l'air à l'intérieur des habitations et conception des bâtiments				
Fours à faible émission et / ou changement de combustible pour réduire la consommation de combustibles solides	Moyenne - Elevée	Elevé	Amélioration de la qualité de l'air Moins de dégâts causés aux cultures et de conditions météorologiques extrêmes Réduction du risque de violence et de blessures lors de la collecte de carburant Moins de brûlures	Moyen ⁷
Eclairage amélioré pour remplacer les lampes à kérosène	Moyenne	Moyen	Amélioration de la qualité de l'air Moins de dégâts causés aux cultures et de conditions météorologiques extrêmes Moins de brûlures Moins d'intoxication	Faible - Moyen
Principes de conception passive	Faible - Moyenne	Moyen	Régulation thermique Amélioration de la qualité de l'air intérieur	Moyen

PCCD: polluants climatiques de courte durée (carbone noir, méthane, ozone et hydrofluorocarbures)

1. Comprend à la fois le potentiel de réduction majeure des émissions ainsi que la certitude que ces réductions auront l'effet climatique souhaité. Par exemple, la réduction des émissions de Carbone noir provenant de sources riches en Carbone noir (par exemple le diesel) aura moins d'incertitude que la réduction du Carbone noir à partir de sources plus élevées en matière d'agents de refroidissement émis conjointement (par exemple combustion à l'air libre) L'expression à court terme fait référence à n'importe quel moment au cours des prochaines décennies, bien que certains avantages pour le climat puissent se produire presque immédiatement.
2. Evalué au niveau de la population.
7. Inclut le potentiel d'absorption de CO2 par les terres reboisées ou l'utilisation pour les cultures bioénergétiques.

Tableau 6. Ampleur potentielle des impacts des interventions en matière d’approvisionnement en énergie / électricité sur la santé et le climat (WHO 2015).

Actions sectorielles et mesures d'atténuation	Certitude des avantages climatiques majeurs liés aux PCCD ¹	Niveau global du bienfait potentiel pour la santé ²	Principaux avantages pour la santé (rouge = bienfaits directs de la réduction de la pollution de l'air, bleu = bienfaits indirects de la réduction de la pollution de l'air, vert = bienfaits secondaires pour la santé)	Niveau potentiel de l'avantage secondaire de la réduction du CO2
Approvisionnement en énergie / électricité				
Passer des combustibles fossiles aux énergies renouvelables pour une production d'électricité à grande échelle ⁷	Faible	Elevé (charbon / pétrole) Faible - Moyen (gaz)	Amélioration de la qualité de l'air Moins de dégâts causés aux cultures et de conditions météorologiques extrêmes Moins d'accidents du travail	Elevé (charbon / pétrole) Moyen - Elevé (gaz)
Remplacement de générateurs diesel à petite échelle avec, ou ajout des énergies renouvelables	Faible - Moyenne	Faible - Moyen	Amélioration de la qualité de l'air Moins de dégâts causés aux cultures et de conditions météorologiques extrêmes Moins de bruit	Faible - Moyen
Contrôle des émissions fugitives de l'industrie des combustibles fossiles	Elevée	Faible	Amélioration de la qualité de l'air Moins de dégâts causés aux cultures et de conditions météorologiques extrêmes	Faible - Moyen ⁸

PCCD: polluants climatiques de courte durée (carbone noir, méthane, ozone et hydrofluorocarbures)

1. Comprend à la fois le potentiel de réduction majeure des émissions ainsi que la certitude que ces réductions auront l'effet climatique souhaité. Par exemple, la réduction des émissions de Carbone noir provenant de sources riches en Carbone noir (par exemple le diesel) aura moins d'incertitude que la réduction du Carbone noir à partir de sources plus élevées en matière d'agents de refroidissement émis conjointement (par exemple combustion à l'air libre) L'expression à court terme fait référence à n'importe quel moment au cours des prochaines décennies, bien que certains avantages pour le climat puissent se produire presque immédiatement.
2. Evalué au niveau de la population.
7. Inclut le potentiel d'absorption de CO2 par les terres reboisées ou l'utilisation pour les cultures bioénergétiques.
8. N'inclut pas les émissions fugitives, qui sont prises en compte séparément.

Tableau 7. Ampleur potentielle des impacts des interventions de l'industrie sur la santé et le climat (WHO 2015).

Actions sectorielles et mesures d'atténuation	Certitude des avantages climatiques majeurs liés aux PCCD ¹	Niveau global du bienfait potentiel pour la santé ²	Principaux avantages pour la santé (rouge = bienfaits directs de la réduction de la pollution de l'air, bleu = bienfaits indirects de la réduction de la pollution de l'air, vert = bienfaits secondaires pour la santé)	Niveau potentiel de l'avantage secondaire de la réduction du CO2
Industrie				
Fours à briques améliorés	Faible - Moyenne	Moyen	Amélioration de la qualité de l'air Moins de dégâts causés aux cultures et de conditions météorologiques extrêmes	Faible - Moyen ⁷
Fours à coke améliorés	Faible - Moyenne	Moyen	Amélioration de la qualité de l'air Moins de dégâts causés aux cultures et de conditions météorologiques extrêmes	Faible - Moyen ⁷
Contrôle des émissions fugitives de l'industrie des combustibles fossiles	Elevée	Faible	Amélioration de la qualité de l'air Moins de dégâts causés aux cultures et de conditions météorologiques extrêmes	Faible - Moyen

PCCD: polluants climatiques de courte durée (carbone noir, méthane, ozone et hydrofluorocarbures)

1. Comprend à la fois le potentiel de réduction majeure des émissions ainsi que la certitude que ces réductions auront l'effet climatique souhaité. Par exemple, la réduction des émissions de Carbone noir provenant de sources riches en Carbone noir (par exemple le diesel) aura moins d'incertitude que la réduction du Carbone noir à partir de sources plus élevées en matière d'agents de refroidissement émis conjointement (par exemple combustion à l'air libre) L'expression à court terme fait référence à n'importe quel moment au cours des prochaines décennies, bien que certains avantages pour le climat puissent se produire presque immédiatement.
2. Evalué au niveau de la population.
7. Inclut le potentiel d'absorption de CO2 par les terres reboisées ou l'utilisation pour les cultures bioénergétiques.

Tableau 8. Ampleur potentielle des impacts des interventions en matière de gestion des déchets sur la santé et le climat (WHO 2015).

Actions sectorielles et mesures d'atténuation	Certitude des avantages climatiques majeurs liés aux PCCD ¹	Niveau global du bienfait potentiel pour la santé ²	Principaux avantages pour la santé (rouge = bienfaits directs de la réduction de la pollution de l'air, bleu = bienfaits indirects de la réduction de la pollution de l'air, vert = bienfaits secondaires pour la santé)	Niveau potentiel de l'avantage secondaire de la réduction du CO2
Gestion des déchets				
Récupération du gaz de décharge	Moyenne	Faible	Amélioration de la qualité de l'air Moins de dégâts causés aux cultures et de conditions météorologiques extrêmes	Faible - Moyen ⁹
Amélioration du traitement des eaux usées (y compris les services d'assainissement)	Moyenne	Moyen - Elevé	Amélioration de la qualité de l'air Moins de dégâts causés aux cultures et de conditions météorologiques extrêmes Réduction du risque des maladies infectieuses	Faible - Moyen ⁹

PCCD: polluants climatiques de courte durée (carbone noir, méthane, ozone et hydrofluorocarbures)

1. Comprend à la fois le potentiel de réduction majeure des émissions ainsi que la certitude que ces réductions auront l'effet climatique souhaité. Par exemple, la réduction des émissions de Carbone noir provenant de sources riches en Carbone noir (par exemple le diesel) aura moins d'incertitude que la réduction du Carbone noir à partir de sources plus élevées en matière d'agents de refroidissement émis conjointement (par exemple combustion à l'air libre) L'expression à court terme fait référence à n'importe quel moment au cours des prochaines décennies, bien que certains avantages pour le climat puissent se produire presque immédiatement.

2. Evalué au niveau de la population.

9. Inclut le déplacement potentiel des combustibles fossiles en utilisant le gaz capturé.

Conclusions

La pollution de l'air constitue un facteur de risque environnemental majeur au Maroc. Bien que les tendances actuelles dans le pays vont dans la bonne direction (réduction de l'exposition à la pollution de l'air), ces tendances n'aboutiront pas à la réalisation des cibles des ODD relatives à la pollution de l'air, ni à respecter les directives de l'OMS sur la qualité de l'air.

Des interventions efficaces en matière des transports, de l'agriculture, de l'industrie, de l'énergie, des déchets, de la conception des bâtiments et de la pollution de l'air à l'intérieur des habitations sont nécessaires.

Du point de vue de la santé, les principales interventions visant à réduire les émissions de polluants de l'air et à accroître les bienfaits directs et indirects pour la santé devraient porter essentiellement sur:

- a) les politiques et les infrastructures favorisant et/ou accordant la priorité aux déplacements actifs (marche / vélo);
- b) la réduction des émissions des véhicules en mettant en œuvre des normes d'émissions et d'efficacité plus strictes pour les particules et les oxydes d'azote;
- c) Fourniture des cuisinières et / ou des combustibles alternatifs à faibles émissions aux ménages à faibles revenus et
- d) Promotion des régimes alimentaires plus sains, riches en divers aliments à base de plantes.

Une collaboration étroite entre de multiples secteurs et parties prenantes axés sur la mise en œuvre de ces interventions, ainsi que le suivi et l'évaluation de l'évolution des indicateurs des ODD soutiendront la réalisation des objectifs des ODD relatifs à la pollution de l'air à l'horizon 2030 au Maroc.

Références

- GBD 2016 Risk Factors Collaborators. Global, regional, and national comparative risk assessment of 84 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks, 1990-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. Lancet. 2017 Sep 16;390(10100):1345-1422.
- UN 2015. Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015. Accessed 24/04/2018 http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E
- UNEP2015. AIR QUALITY POLICIES IN MOROCCO. Accessed 24/04/2018 <http://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/17062>
- WHO 2006. Air Quality Guidelines update 2005.
- WHO 2015. Reducing Global Health Risks through Mitigation of Short-Lived Climate Pollutants. Scoping Report For Policy-makers.
- WHO 2016. Ambient (outdoor) air quality and health, Fact sheet. Accessed 24/04/18 [http: www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/en/](http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/en/)

ISGlobal

**Barcelona
Institute for
Global Health**

**Rossello 132
08036 Barcelona, Spain**

**T+34 93 227 1806
www.isglobal.org**